



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Halbleitervorrichtung und ein Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung.

Speziell betrifft sie eine Halbleitervorrichtung mit einer Ausrichtungsmarke oder einer Überlappungsmarke für eine Kontrolle einer Überlappungsgenauigkeit, die in einem Herstellungsprozeß eines zylindrischen Speicherknotens der Halbleitervorrichtung einen Behandlungsprozeß mit HF-Dampf verwendet, und ein Herstellungsverfahren der Halbleitervorrichtung.

In einer Halbleitervorrichtung, wie zum Beispiel ein DRAM, in der eine Hochintegration benötigt wird, ist eine Mikrominiaturisierung einer Speicherzelle eine unbedingt notwendige Technik, und es ist neben der Mikrominiaturisierung der Elementen notwendig, die Kapazität der Kondensatoren zu erhalten. Folglich wurde ein Verfahren des Erhöehens einer Fläche von Stapelelektroden durch Übernehmen einer dreidimensionalen Struktur, wie zum Beispiel einem Zylinder, einer Rippe oder eines Tunnels, für die Form der Stapelelektroden untersucht. Ein DRAM mit einem zylindrischen Kondensator wird im folgenden beschrieben.

Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht des zylindrischen Kondensators, der eine DRAM-Speicherzelle bildet, die durch ein herkömmliches Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung gebildet ist, das in der Japanischen Patentanmeldung JP 6-196649 A (Hei 6-196649) beschrieben ist.

In Fig. 9 bezeichnet 101 ein Halbleitersubstrat, bezeichnet 102 einen Borphosphorsilikatglasfilm bzw. Borphosphorglasfilm (BPSG-Film), der auf einer Oberfläche des Halbleitersubstrates 101 geschichtet bzw. gebildet ist, bezeichnet 103 einen auf einer Oberfläche des BPSG-Filmes 102 durch ein CVD-Verfahren gebildeten Siliziumoxidfilm. Ein Speicherknotenkontakt 104, der aus einem leitenden Film gebildet ist, ist durch den BPSG-Film 102 und den Siliziumoxidfilm 103 derart gebildet, daß er in Kontakt mit einem an einem Oberflächenbereich des Halbleitersubstrates 101 gebildeten Dotierungsbereich ist. Weiter ist ein Speicherknoten 105 in einer zylindrischen Form, der sich in der vertikalen Richtung erstreckt und in Kontakt mit einem oberen Abschnitt des Speicherknotenkontaktes 104 ist, während er über einer oberen Oberfläche des Siliziumoxidfilmes 103 hängt bzw. auf ihr liegt, gebildet. Weiterhin ist auf einer Oberfläche des Speicherknotens 105 eine obere Elektrode 107 mit einem dazwischen angeordneten dielektrischen Film 106 gebildet, wobei ein zylindrischer Kondensator 108 durch den Speicherknoten 105, den dielektrischen Film 106 und die obere Elektrode 107 hergestellt ist.

In einem Fall, in dem die in Fig. 9 gezeigte Halbleitervorrichtung gebildet wird, wird nach dem Bilden des Speicherknotenkontaktes 104 ein leitendes Material, das einen Bodenabschnitt des Speicherknotens 105 bildet, bemustert. Wenn ein für das Bemustern notwendiges Maskenmuster durch einen photomechanischen Prozeß gebildet wird, ist es unbedingt notwendig, die Oberfläche des Halbleitersubstrates 101 unter Verwendung einer Ausrichtungsmarke auf dem Halbleitersubstrat auszurichten. Zum Erhalten der Halbleitervorrichtung mit einer guten Bildung ist es ebenfalls unbedingt notwendig, eine Überlagerungsmarke in dem Halbleitersubstrat 101 zu bilden und dadurch die Überlagerungsgenauigkeit zu kontrollieren.

Als nächstes wird das Herstellungsverfahren des in Fig. 9 gezeigten zylindrischen Kondensators mit Bezug zu Fig. 10a-10f beschrieben. Weiterhin wird ein Bildungsverfahren der Ausrichtungsmarke, die gleichzeitig gebildet wird, mit Bezug zu diesen Figuren als herkömmliche Technik beschrieben. In Fig. 10a-10f zeigt die linke Hälfte einen Spei-

cherzellenbereich mit einem zylindrischen Kondensator und zeigt die rechte Hälfte einen Markenbereich mit einem Markenöffnungsabschnitt, der eine Ausrichtungsmarke oder eine Überlagerungsmarke wird.

Wie in Fig. 10a gezeigt ist, werden auf der Oberfläche des Halbleitersubstrates 101 der BPSG-Film 102 und der Siliziumoxidfilm 103 nacheinander gebildet, und ein Resistmuster 109 mit Öffnungen entsprechend einem Speicherknotenkontaktloch 110 und einem Markenöffnungsabschnitt 111 wird darauf gebildet. Weiterhin werden der Siliziumoxidfilm 103 und der BPSG-Film 102 unter Verwendung des Resistmusters 109 als Ätzmaske einem anisotropen Ätzen derart ausgesetzt, daß dadurch das Speicherknotenkontaktloch 110 und der Markenöffnungsabschnitt 111 gebildet werden.

Der Öffnungsdurchmesser des Speicherknotenkontaktloches 110 beträgt ungefähr 0,3 µm. Der Öffnungsdurchmesser des Markenöffnungsabschnittes 111 beträgt ungefähr 4 µm, und in Draufsicht weisen die Öffnungsabschnitte rechteckige Form auf.

Als nächstes wird, wie in Fig. 10b gezeigt ist, das Resistmuster 109 entfernt, und ein mit Phosphor dotiertes Polysilizium 112 wird auf der Oberfläche des Siliziumoxidfilmes 103 derart gebildet bzw. geschichtet, daß das Innere des Speicherknotenkontaktloches 110 gefüllt wird, wodurch ein Speicherknotenkontakt 104 erhalten werden kann. Zu dieser Zeit wird das mit Phosphor dotierte Polysilizium 112 gleichzeitig auf der Innenwand der Markenöffnung 111 in einer ähnlichen Art gebildet. Die Oberflächenform des mit Phosphor dotierten Polysiliziums, das in dem Markenöffnungsabschnitt 111 gebildet ist, wird entsprechend der Form des Markenöffnungsabschnittes 111 konkav.

Weiterhin wird ein BPSG-Film 113 derart gebildet, daß eine Filmdicke entsprechend der vertikalen Abmessung des zylindrischen Kondensators erhalten wird. Ein Resistmuster 114a mit einer Form entsprechend einem Bodenabschnitt des Speicherknotens 105 und ein Resistmuster 114b mit einer Form, die den Markenöffnungsabschnitt 111 bedeckt, werden oberhalb des mit Phosphor dotierten Polysiliziums 112 gebildet.

Danach werden, wie in Fig. 10c gezeigt ist, der BPSG-Film 113 und das phosphordotierte Polysilizium 112 einem Trockenätzen unter Verwendung des Resistmusters 114a und des Resistmusters 114b als Ätzmaske kontinuierlich derart ausgesetzt, daß das bemusterte phosphordotierte Polysilizium 112a, der bemusterte BPSG-Film 113a, das bemusterte phosphordotierte Polysilizium 112b und der bemusterte BPSG-Film 113b, die jeweils Formen entsprechend den Ätzmasken aufweisen, erhalten werden.

Als nächstes wird, wie in Fig. 10d gezeigt ist, phosphordotiertes Polysilizium 115 solange abgeschieden bzw. geschichtet, bis es eine vorbestimmte Filmdicke aufweist, und weiterhin wird das phosphordotierte Polysilizium 115 einem anisotropen Ätzen derart ausgesetzt, daß dadurch eine Seitenwand 115a, die aus einem leitenden Material gebildet ist, an den Seitenwänden des BPSG-Filmes 113a und an der Seite des phosphordotierten Polysilizium 112a gebildet wird, wie in Fig. 10e gezeigt ist. Zu der gleichen Zeit werden in dem Markenbereich Seitenwände 115b, die auf der Seite des BPSG-Filmes 113b und der Seite des phosphordotierten Polysiliziums 112b abgeschieden ist, gebildet, und dann wird eine Seitenwand 116 auf einer Oberfläche des BPSG-Filmes 113b gebildet.

Somit wird der zylindrische Speicherknoten 105 durch die Seitenwand 115a und das phosphordotierte Polysilizium 112a gebildet, und die Marke 117 wird durch die Seitenwand 115b und das phosphordotierte Polysilizium 112b gebildet.

Als nächstes wird, wie in Fig. 10f gezeigt ist, der BPSG-Film 113 durch einen Behandlungsprozeß mit HF-Dampf entfernt.

Durch Bilden des dielektrischen Filmes 106 und der oberen Elektrode 107 ist es möglich, den zylindrischen Kondensator 108 herzustellen.

Jedoch wird, wie oben erwähnt wurde, wenn die Marke 117 in dem Prozeß des Bildens des zylindrischen Kondensators 108 gebildet wird, die in dem vorhergehenden Schritt gebildete Seitenwand 116 in dem Markenbereich zur Zeit des Behandlungsprozesses mit HF-Dampf abgelöst, wie in Fig. 10f gezeigt ist. Folglich gibt es eine Schwierigkeit, daß eine Mehrzahl von Elementen, die elektrisch isoliert sein sollten, kurzgeschlossen werden, wenn die abgelöste Seitenwand 116 wieder auf der Speicherzelle abgeschieden wird, da die Seitenwand aus einem leitenden Material gebildet ist, wodurch die Ausbeute abfällt.

Weiterhin gibt es eine Schwierigkeit des Abfalls der Ausbeute, die durch das Ablösen des leitenden Materiales von einer entsprechenden Seitenwand beim Bilden der Überlagerungsmaske verursacht ist.

Eine andere Technik des Bildens einer Ausrichtungsmarke ist in der Japanischen Patentanmeldung JP 7-142379 A (Hei 7-142379) beschrieben.

Diese Technik soll den Nachteil, daß ein Schaltungsmuster in einem späteren Schritt des Bildens der Verdrahtung durch Abscheiden einer abgelösten Aluminiumverbindung in einem aktiven Bereich kurzgeschlossen wird, durch Verhindern, daß die Aluminiumverbindung bzw. -legierung an einer Innenwand der Öffnung als Seitenwand zurückbleibt, lösen, wenn die Fläche der Öffnung einer Justiermarke so groß wie $4\text{ }\mu\text{m} \times 4\text{ }\mu\text{m}$ oder $4\text{ }\mu\text{m} \times 2\text{ }\mu\text{m}$ ist.

Entsprechend dieser Technik ist die Form der Öffnung der Justiermarke durch Ansammeln einer Mehrzahl von Mikroöffnungen gebildet, wobei die Größe einer Seite der Mikroöffnungen 1 μm oder weniger beträgt. Der Öffnungsabschnitt ist in einem Stadium des Schichtens bzw. Bildens der Verdrahtung aus der Aluminiumverbindung vollständig gefüllt und die Seitenwand, die aus dem leitenden Film gebildet ist, wird nicht in einem Justiermarkenbereich gebildet, wenn die Verdrahtung bemustert wird.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Halbleitervorrichtung vorzusehen, in der eine leitende Seitenwand, die einen Abfall der Ausbeute verursacht, nicht gebildet wird, wenn ein Behandlungsprozeß mit HF-Dampf in einem Prozeß des Bildens einer Justiermarke zum Bilden eines zylindrischen Kondensators des DRAM und in einem Prozeß zum Bilden einer Überlagerungsmarke, die für eine Kontrolle der Überlagerungsgenauigkeit verwendet wird, verwendet wird, und ebenfalls ein Herstellungsverfahren einer solchen Halbleitervorrichtung vorzusehen.

Die Aufgabe wird durch die Halbleitervorrichtung des Anspruches 1 oder 3 oder durch das Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung des Anspruches 6 oder 9 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Entsprechend einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung mit einem Markenöffnungsabschnitt vorgesehen, die einen ersten leitenden Film und einen BPSG-Film, die nacheinander an der Innenwand und der Bodenoberfläche des Markenöffnungsabschnittes gebildet sind, und einen zweiten leitenden Film, der die Oberfläche des BPSG-Filmes bedeckt, aufweist.

Entsprechend einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung vorgesehen, bei der die maximale Größe der Öffnung in dem Markenöffnungsabschnitt die gleiche ist oder größer als das Zweifache der Summe der Filmdicke des ersten leitenden Filmes und der

Filmdicke des BPSG-Filmes.

Entsprechend einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung mit einem Markenöffnungsabschnitt, der aus einem einzelnen Mikroöffnungsmuster oder einem Satz von Mikroöffnungsmustern gebildet ist, vorgesehen, die einen ersten leitenden Film, der auf der Innenwand und der Bodenoberfläche des Mikroöffnungsmusters gebildet ist, und einen zweiten leitenden Film in einer zylindrischen Form, der durch Umgeben der äußeren Peripherie des ersten leitenden Filmes und sich erstrecken in der vertikalen Richtung gebildet ist, enthält, wobei die Größe der Öffnung des Mikroöffnungsmusters die gleiche ist oder kleiner als das Zweifache der Größe des leitenden Filmes in der Höhenrichtung.

Entsprechend einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung entsprechend dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen, bei der das Mikroöffnungsmuster derart gebildet ist, daß es eine Größe entsprechend einem in der identischen Halbleitervorrichtung gebildeten Kontaktloch aufweist.

Entsprechend einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung entsprechend des dritten Aspektes der vorliegenden Erfindung vorgesehen, bei der das Mikroöffnungsmuster in einer schlitzzähnlichen Form gebildet ist.

Entsprechend einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung mit einem Stoppfilm, der in einem Isolierfilm auf dem Substrat gebildet ist, einem ersten leitenden Film, der in einem Bereich gebildet ist, der die Innenwand und die Bodenoberfläche einer Markenöffnung einschließt, und einem zweiten leitenden Film in einer zylindrischen Form, der durch Umgeben der äußeren Peripherie des ersten leitenden Filmes und sich erstrecken in vertikaler Richtung gebildet ist, vorgesehen.

Entsprechend einem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Herstellungsverfahren der Halbleitervorrichtung mit einem Schritt des Bildens eines Isolierfilmes auf einem Substrat mit einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich, einem Schritt des Öffnens eines Kontaktloches, das in dem ersten Bereich durch den Isolierfilm hindurchgeht, und des Öffnens eines Markenöffnungsabschnittes in dem zweiten Bereich, einem Schritt des Bildens des ersten leitenden Filmes, mit dem das Kontaktloch gefüllt wird, einem Schritt des Bildens eines BPSG-Filmes auf bzw. in dem ersten leitenden Film, einem Schritt des Bildens von Ätzmasken entsprechend auf einem Bereich, der das Kontaktloch in dem BPSG-Film bedeckt, und einem Bereich, der den Markenöffnungsabschnitt bedeckt, einem Schritt des Bemusterns des BPSG-Filmes und des ersten leitenden Filmes durch anisotropes Ätzen unter Verwendung der Ätzmaske und des Entferns der Ätzmasken, einem Schritt des Bildens eines zweiten leitenden Filmes durch ein OVD-Verfahren, einem Schritt des Bemusterns einer Maske in einem Bereich, der den Markenöffnungsbereich bedeckt, einem Schritt des Erhaltens einer aus dem zweiten leitenden Film, der auf der Seite des BPSG-Filmes und der Seite des ersten leitenden Filmes in dem ersten Bereich abgeschieden ist, gebildeten Seitenwand durch anisotropes Ätzen des zweiten leitenden Filmes unter Verwendung der Maske als Ätzmaste und gleichzeitiges Entfernen eines in dem Bereich ohne die Maske in dem zweiten Bereich vorhandenen Teiles des zweiten leitenden Filmes, einem Schritt des Entferns der Maske und einem Schritt des selektiven Entferns des BPSG-Filmes in dem ersten Bereich durch einen Behandlungsprozeß mit HF-Dampf vorgesehen, wobei der erste leitende Film und die Seitenwand in dem ersten Bereich einen zylindrischen Speicherknoten bilden.

Entsprechend einem achten Aspekt der vorliegenden Er-

findung ist ein Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung mit einem Schritt des Bildens eines Isolierfilmes auf einem Substrat mit einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich, einem Schritt des Öffnens eines Kontaktloches, das in dem ersten Bereich den Isolierfilm durchdringt, und eines Markenöffnungsabschnittes in dem zweiten Bereich, einem Schritt des Bildens eines ersten leitenden Filmes, mit dem das Kontaktloch gefüllt wird, einem Schritt des Bildens eines BPSG-Filmes mit einer ebenen Oberfläche auf dem ersten leitenden Film, einem Schritt des Bildens von Ätzmasken in einem Bereich, der das Kontaktloch in dem BPSG-Film bedeckt, und einem Bereich, der den Markenöffnungsabschnitt bedeckt, einem Schritt des Bemusterns des BPSG-Filmes und des ersten leitenden Filmes durch ein anisotropes Ätzen unter Verwendung der Ätzmaste und des Entferns der Ätzmasten, einem Schritt des Bildens eines zweiten leitenden Filmes durch ein CVD-Verfahren, einem Schritt des Bildens von aus dem zweiten leitenden Film gebildeten Seitenwänden auf den Seiten des BPSG-Filmes und den Seiten des ersten leitenden Filmes in dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich durch Durchführen eines anisotropen Ätzens des zweiten leitenden Filmes und einem Schritt des Entferns des BPSG-Filmes durch einen Behandlungsprozeß mit HF in der Dampfphase vorgesehen, wobei der erste leitende Film und die Seitenwand in dem ersten Bereich einen zylindrischen Speicherknoten bilden.

Entsprechend einem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung entsprechend dem achten Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen, bei dem der Markenöffnungsabschnitt durch eine einzelne schlitzähnliche Öffnung, eine Mehrzahl von schlitzähnlichen Öffnungen, ein einzelnes Mikroöffnungsmuster oder eine Mehrzahl von Mikroöffnungsmustern gebildet ist und die Breite des Schlitzes der schlitzähnlichen Öffnung oder die Öffnungsgröße des Mikroöffnungsmusters in einer Draufsicht derart eingestellt ist, daß sie kleiner ist als das Zweifache der Summe der Filmdicke des ersten leitenden Filmes und der Filmdicke des BPSG-Filmes.

Entsprechend einem zehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung entsprechend dem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen, bei dem das Mikroöffnungsmuster derart gebildet wird, daß es eine Größe entsprechend einem in der identischen Halbleitervorrichtung gebildeten Kontaktloch aufweist.

Entsprechend einem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung mit einem Schritt des Bildens eines Isolierfilmes auf einem Substrat mit einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich, einem Schritt des Bildens eines Stoppfilmes in dem Isolierfilm des zweiten Bereiches, einem Schritt des Öffnens eines Kontaktloches, das den Isolierfilm des ersten Bereiches durchdringt, und des gleichzeitigen Öffnens eines Markenöffnungsabschnittes in dem Isolierfilm des zweiten Bereiches um die Tiefe von der Oberfläche des Isolierfilmes zu der Oberfläche des Stoppfilmes, einem Schritt des Bildens eines ersten leitenden Filmes, mit dem das Kontaktloch gefüllt wird, einem Schritt des Bildens eines BPSG-Filmes auf dem ersten leitenden Film, einem Schritt des Bildens einer Ätzmaste in einem Bereich, der das Kontaktloch in dem BPSG-Film bedeckt, und in einem Bereich, der einen Bereich mit der Marke bedeckt, einem Schritt des Bemusterns durch anisotropes Ätzen des BPSG-Filmes und des ersten leitenden Filmes unter Verwendung der Ätzmasten und des Entferns der Ätzmasten, einem Schritt des Bildens eines zweiten leitenden Filmes durch ein CVD-Verfahren,

ren, einem Schritt des Bildens einer von aus dem zweiten leitenden Film gebildeten Seitenwand auf den Seiten der BPSG-Filme und der ersten leitenden Filme in dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich unter Verwendung eines anisotropen Ätzens des zweiten leitenden Filmes, einem Schritt des Entferns der BPSG-Filme durch einen Behandlungsprozeß mit HF in der Dampfphase vorgesehen, wobei der erste leitende Film und die Seitenwand in dem ersten Bereich einen zylindrischen Speicherknoten bilden.

Entsprechend einem zwölften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung entsprechend dem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen, bei dem nach dem Schritt des Bildens der Seitenwände unter Verwendung des anisotropen Ätzens in dem zweiten leitenden Film ein Überätzen in dem zweiten leitenden Film derart vorgesehen wird, daß der zweite leitende Film um eine Filmdicke entsprechend einer Tiefe von der Oberfläche des Isolierfilmes zu der Oberfläche des Stoppfilmes entfernt wird.

Entsprechend einem dreizehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung entsprechend dem siebten, achten, neunten oder elften Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen, bei dem die Markenöffnung in dem zweiten Bereich als Justiermarke verwendet wird, wenn die Ätzmasten in dem Bereich, der das Kontaktloch in dem BPSG-Film bedeckt, und dem Bereich, der den Markenöffnungsabschnitt bedeckt, gebildet werden.

Entsprechend einem vierzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung entsprechend dem siebten Aspekt, dem achten Aspekt, dem neunten Aspekt oder dem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen, bei dem der Markenöffnungsabschnitt als eine Überlagerungsmarke für eine Kontrolle einer Überlagerungsgenauigkeit verwendet wird.

Der erste Vorteil der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist die Beschränkung der Erzeugung von leitenden Verunreinigungen, die einen Abfall der Ausbeute verursachen, da der BPSG-Film in dem folgenden Behandlungsprozeß mit HF-Dampf durch Bedecken des BPSG-Filmes in dem Markenöffnungsabschnitt durch den zweiten leitenden Film nicht entfernt wird.

Der zweite Vorteil der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß der BPSG-Film in einem Bereich entsprechend dem Markenöffnungsabschnitt nicht entfernt ist und daß die Erzeugung eines Fremdstoffes, der einen Abfall der Ausbeute verursacht, verhindert werden kann, trotz einer in der Oberfläche des BPSG-Filmes gebildeten Stufe, die die Erzeugung des Fremdstoffes der leitenden Seitenwand zur Zeit des Bildens des BPSG-Filmes verursacht, da die Öffnungsgröße des Markenöffnungsabschnittes mehr als das Zweifache der Summe der Filmdicke des ersten leitenden Filmes und der Filmdicke des BPSG-Filmes beträgt.

Der dritte Vorteil der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß es möglich ist, die Erzeugung einer leitenden Verunreinigung zu beschränken, die einen Abfall der Ausbeute verursacht, sogar nachdem ein Behandlungsprozeß mit HF-Dampf ausgeführt ist, wenn der Markenöffnungsabschnitt mit der Bildung des zylindrischen Speicherknotens gebildet wird, da die Oberfläche des BPSG-Filmes, der ein Kern des zylindrischen Speicherknotens ist, eben gebildet werden kann. Weiterhin ist es möglich, eine Ausrichtung und eine Kontrolle der Überlagerungsgenauigkeit mit einer guten räumlichen Genauigkeit durchzuführen, da das Mikroöffnungsmuster eine kleine Öffnungsgröße aufweist.

Der vierte Vorteil der Halbleitervorrichtung entsprechend

der vorliegenden Erfindung ist, daß eine Ausrichtung und eine Kontrolle der Überlagerungsgenauigkeit gut durch Kontrollieren der Größengenaugkeit in der gleichen Ebene bzw. in dem gleichen Niveau wie eine Speicherzelle durchgeführt werden kann, da das Mikroöffnungsmuster die gleiche Größe wie die des Kontaktloches aufweist.

Der fünfte Vorteil der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß eine Ausrichtung und eine Kontrolle der Überlagerungsgenauigkeit mit guter räumlicher Genauigkeit durchgeführt werden können, da das Mikroöffnungsmuster in einer schlitzzähnlichen Form gebildet werden kann, und dadurch ein Abfall der Ausbeute unter Verwendung dieses Mikroöffnungsmusters beschränkt werden kann.

Der sechste Vorteil der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß die Erzeugung einer leitenden Verunreinigung, die einen Abfall der Ausbeute verursacht, durch im wesentlichen ebenes Bilden der Oberfläche des Markenöffnungsabschnittes beschränkt werden kann, wenn der zylindrische Speicherknoten gleichzeitig mit der Bildung des BPSG-Filmes als Kern gebildet wird, da der Markenöffnungsabschnitt in einer flachen Position, die von der Oberfläche des Isolierfilmes zu der Oberfläche des Stoppfilmes ist ohne Durchdringen des Isolierfilmes gebildet ist.

Der siebte Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß eine gute Halbleitervorrichtung hergestellt werden kann, ohne eine leitende Kontamination von dem Markenöffnungsabschnitt abzulösen, und die Ausbeute wird nicht abfallen, sogar wenn der BPSG-Film durch den Behandlungsprozeß mit HF-Dampf entfernt wird.

Der achte Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß eine gute Halbleitervorrichtung hergestellt werden kann, ohne eine leitende Kontamination von dem Markenöffnungsabschnitt abzulösen, und daß die Ausbeute nicht abfällt, sogar wenn der BPSG-Film durch den Behandlungsprozeß mit HF-Dampf entfernt wird, da die Oberfläche des BPSG-Filmes in dem Markenöffnungsabschnitt bei dem Herstellungsverfahren der Halbleitervorrichtung eben gebildet wird.

Der neunte Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß eine gute Halbleitervorrichtung hergestellt werden kann, ohne einen Abfall der Ausbeute, der durch Ablösen einer leitenden Kontamination von dem Markenöffnungsabschnitt verursacht wird, sogar wenn der BPSG-Film durch einen Behandlungsprozeß mit HF-Dampf entfernt wird, da zusätzlich zu dem achten Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung die Form des Markenöffnungsabschnittes der Schlitz oder Mikroöffnungsmuster ist, und die Öffnungsgröße davon wird derart gebildet, daß die Öffnung in einem Stadium des Bildens des BPSG-Filmes derart vollständig gefüllt wird, daß die Oberfläche des BPSG-Filmes eben gebildet wird. Weiterhin ist es möglich, eine Ausrichtung oder eine Kontrolle der Überlagerungsgenauigkeit mit großer Genauigkeit durchzuführen, da das Mikroöffnungsmuster als die Ausrichtungsmarke oder die Überlagerungsmarke verwendet werden kann.

Der zehnte Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß eine Ausrichtung und eine Kontrolle der Überlagerungsgenauigkeit mit hoher Genauigkeit durch Kontrollieren der Größengenaugkeit in der gleichen Ebene wie in der Speicherzelle unter Verwendung des Mikroöffnungsmusters als die Ausrichtungsmarke oder die Überlagerungsgenauigkeitsmarke durchgeführt werden kann, da zusätzlich zu dem

neunten Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung das Mikroöffnungsmuster eine Öffnung mit derselben Größe wie die des Kontaktloches aufweist.

Der elfte Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß eine gute Halbleitervorrichtung hergestellt werden kann, ohne einen leitenden Fremdstoff von dem Markenöffnungsabschnitt abzulösen, wenn der BPSG-Film durch den Behandlungsprozeß mit HF-Dampf entfernt wird, und daß die Ausbeute nicht abfällt, da die Oberfläche des BPSG-Filmes durch Bilden des flachen Markenöffnungsabschnittes unter Verwendung des Stoppfilmes eben gebildet werden kann, nachdem der BPSG-Film gebildet ist.

Der zwölfte Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist, daß der leitende Film in dem BPSG-Film vollständig entfernt werden kann, da der zweite leitende Film auf dem BPSG-Film in dem Markenbereich einem Überätzen mit einem Ausmaß entsprechend der Tiefe des Markenöffnungsabschnittes ausgesetzt wird, nachdem ein anisotropes Ätzen in dem zweiten leitenden Film durchgeführt ist. Folglich kann eine gute Halbleitervorrichtung hergestellt werden, ohne eine leitende Verunreinigung von dem Markenöffnungsabschnitt abzulösen, wenn der BPSG-Film durch den Behandlungsprozeß mit HF-Dampf entfernt wird, und die Ausbeute fällt nicht ab.

Der dreizehnte und vierzehnte Vorteil des Herstellungsverfahrens der Halbleitervorrichtung ist, daß der Markenöffnungsabschnitt als Justiermarke oder Überlagerungsmarke für eine Kontrolle der Überlagerungsgenauigkeit bei den Herstellungsverfahren der Halbleitervorrichtung entsprechend den obigen Vorteilen sieben, acht, neun und elf verwendet werden kann.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht zum schematischen Darstellen eines Teiles der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 1,

Fig. 2 schematisch die Herstellungsschritte der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 1,

Fig. 3 eine Querschnittsansicht zum schematischen Darstellen eines Teiles der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 2,

Fig. 4 schematisch die Herstellungsschritte der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 2,

Fig. 5 eine Draufsicht der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 2,

Fig. 6a eine Draufsicht der Halbleitervorrichtung entsprechend einem Beispiel 3,

Fig. 6b eine Draufsicht der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 3,

Fig. 7 eine Querschnittsansicht zum schematischen Darstellen eines Teiles der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 4,

Fig. 8 schematisch die Schritte des Herstellens der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 4,

Fig. 9 eine Querschnittsansicht zum schematischen Darstellen der der Anmelderin bekannten Halbleitervorrichtung und

Fig. 10 schematisch die Schritte des Herstellens der der Anmelderin bekannten Halbleitervorrichtung.

Beispiel 1

Fig. 1 zeigt eine Querschnittsstruktur einer als Beispiel 1 gebildeten Halbleitervorrichtung, wobei eine Marke einer

Justiermarke oder einer Marke einer Überlappungsmarke gezeigt ist.

In Fig. 1 bezeichnet 1 ein Halbleitersubstrat, bezeichnet 2 einen Zwischenschichtisolerfilm, der aus BPSG, das auf dem Halbleitersubstrat 1 gebildet bzw. geschichtet ist, gebildet ist, und bezeichnet 3 einen Siliziumoxidfilm, der durch ein CVD-Verfahren auf dem Zwischenschichtisolerfilm 2 gebildet ist, wobei ein Isolierfilm 4 aus dem Zwischenschichtisolerfilm 2 und dem Siliziumoxidfilm 3 gebildet ist. Das Bezugszeichen 5 bezeichnet eine Öffnung, die sich von der vorderen bzw. oberen Oberfläche des Isolierfilmes 4 zu seiner Bodenoberfläche öffnet bzw. erstreckt und die gleichzeitig mit der Öffnung eines Speicherknotenkontaktloches in dem Halbleitersubstrat 1 gebildet wird. Beispielsweise weist die Öffnung in einer Draufsicht eine rechteckige Form auf und die Größe einer Seite beträgt ungefähr einige μm . Die Form der Öffnung kann entsprechend einer Vorrichtung, auf die die vorliegende Erfindung angewendet werden soll, geändert werden.

Das Bezugszeichen 6b bezeichnet einen ersten leitenden Film, der aus phosphordotiertem Polysilizium, das auf der Bodenoberfläche der Öffnung 5, der Innenwand der Öffnung 5 und einer Oberfläche des Isolierfilmes 4 der Peripherie der Öffnung 5 gebildet ist, gebildet ist. Das Bezugszeichen 7b bezeichnet einen auf dem ersten leitenden Film 6b gebildeten BPSG-Film. Das Bezugszeichen 8b bezeichnet einen zweiten leitenden Film, der aus phosphordotiertem Polysilizium, das derart gebildet ist, daß es die Oberfläche des BPSG-Filmes 7b bedeckt, gebildet ist. Der erste leitende Film 6b, der BPSG-Film 7b und der zweite leitende Film 8b bilden eine Marke 9.

Der erste leitende Film 6b ist ein leitender Film, der gleichzeitig mit der Bildung des leitenden Materiales, das einen Bodenoberflächenabschnitt eines Speicherknotenkontaktes und ebenfalls einen zylindrischen Speicherknoten bildet, gebildet ist. Ähnlich ist der BPSG-Film 7b ein Film, der gleichzeitig mit der Bildung des BPSG-Filmes, der auf der Bodenoberfläche eines zylindrischen Kondensators zum Abscheiden einer Seitenwand, wenn ein zylindrischer Abschnitt des zylindrischen Kondensators gebildet wird, gebildet ist, gebildet ist. Ebenfalls ist der zweite leitende Film 8b ein leitender Film, der gleichzeitig mit der Bildung des Materiales, das eine leitende Seitenwand sein soll und einen oberen Abschnitt des zylindrischen Kondensators bildet, gebildet ist.

Bei einem Prozeß des Bildens der in Fig. 1 gezeigten Marke wird der BPSG-Film 7b nicht entfernt und daher wird eine leitende Seitenwand nicht auf einer Oberfläche des BPSG-Filmes 7b gebildet, wodurch die Ausbeute nicht verschlechtert wird.

Als nächstes wird ein Ablauf eines Herstellungsverfahrens der in Fig. 1 gezeigten Halbleitervorrichtung mit Bezug zu Fig. 2a–2f beschrieben. Auf der linken Seite von Fig. 2a–2f sind die Herstellungsschritte eines Speicherzellenbereiches gezeigt, und auf der rechten Seite dieser Figuren sind die Herstellungsschritte eines Markenbereiches gezeigt.

Zuerst wird, wie in Fig. 2a gezeigt ist, ein aus BPSG gebildeter Zwischenschichtisolerfilm 2 auf einem Halbleitersubstrat 1 durch ein CVD-Verfahren mit Atmosphärendruck derart gebildet, daß er eine Filmdicke von ungefähr 500,0 nm (5000 Å) aufweist. Ein Siliziumoxidfilm 3 wird in einer oberen Schicht durch ein CVD-Verfahren mit niedrigem Druck (LPCVD) derart gebildet, daß er eine Filmdicke von ungefähr 50,0 nm (500 Å) aufweist, wodurch ein Isolierfilm 4 erhalten wird. Als nächstes wird ein Markenöffnungsabschnitt 5 in dem Markenbereich durch Trockenätzen unter Verwendung von Resistmustern 10a, 10b gleich-

zeitig mit der Öffnung eines Speicherknotenkontaktloches 11 in dem identischen Halbleitersubstrat 1 gebildet. Der Markenöffnungsabschnitt 5 wird eine Justiermarke oder eine Überlappungsmarke werden.

Als nächstes wird, wie in Fig. 2b gezeigt ist, nachdem die Resistmuster 10a, 10b entfernt sind, ein aus phosphordotiertem Polysilizium mit einer Filmdicke von ungefähr 100,0 nm (1000 Å) bis 200,0 nm (2000 Å) gebildeter, erster leitender Film 6 abgeschieden bzw. gebildet, und das Innere des Speicherknotenkontaktloches 11 wird mit diesem leitenden Material gefüllt, wodurch ein Speicherknotenkontakt möglich wird. Weiterhin wird ein BPSG-Film 7 derart gebildet, daß er eine Dicke von 400,0 nm (4000 Å) bis 800,0 nm (8000 Å) aufweist. Eine Oberflächenform des BPSG-Filmes 7 ist entlang der Innenwand des Markenöffnungsabschnittes 5 in dem Markenbereich.

Weiterhin wird ein Resistfilm durch Drehbeschichten gebildet, und es werden Resistmuster 12a, 12b in dem Speicherzellenbereich bzw. in dem Markenbereich durch Photogravieren bzw. Photolithographie bemustert. Die Form des Resistmusters 12a entspricht einem Bodenabschnitt des zylindrischen Speicherknotens, der folglich gebildet wird. Weiterhin weist die Form des Resistmusters 12b eine Form auf, durch die der Markenöffnungsabschnitt 5 bedeckt werden kann.

Als nächstes werden, wie in Fig. 2c gezeigt ist, der BPSG-Film 7 und der erste leitende Film 6 einem anisotropen Ätzen ausgesetzt, das die Resistmuster 12a, 12b als Ätzmaske bzw. nacheinander als Ätzmaske verwendet, ausgesetzt, wodurch die ersten leitenden Filme 6a, 6b und die BPSG-Filme 7a, 7b entsprechend den Maskenformen erhalten werden. Die Resistmuster 12a, 12b werden entfernt.

Als nächstes wird, wie in Fig. 2d gezeigt ist, ein zweiter leitender Film 8, der aus phosphordotiertem Polysilizium gebildet ist, derart durch ein LPCVD-Verfahren gebildet, daß er eine Filmdicke von ungefähr 50,0–100,0 nm (500–1000 Å) aufweist, und das Resistmuster 13 wird derart bemustert, daß es den Markenöffnungsabschnitt bedeckt.

Weiter wird, wie in Fig. 2e gezeigt ist, das Polysilizium einem anisotropen Ätzen ausgesetzt, während bzw. so daß eine leitende Seitenwand auf der Seite des BPSG-Filmes 7a in dem Speicherzellenbereich derart zurückgelassen wird, daß ein zylindrischen Abschnitt 8a, der den zylindrischen Speicherknoten 14 bildet, gebildet wird. Der zylindrische Speicherknoten 14 ist aus dem zylindrischen Abschnitt 8a und dem ersten leitenden Film 6a gebildet. In dem Markenbereich wird ein Teil des zweiten leitenden Filmes 8, der in einem anderen Bereich als der, in dem das Resistmuster 13 gebildet ist, vorhanden ist, durch ein Ätzen entfernt, wodurch der zweite leitende Film 8b mit einer Form entsprechend dem Resistmuster 13 zurückgelassen wird. Der zweite leitende Film 8b, der BPSG-Film 7b und der erste leitende Film 6b bilden eine Marke 9. Danach wird das Resistmuster 13 entfernt.

Als nächstes wird, wie in Fig. 2f gezeigt ist, ein Behandlungsprozeß mit HF in der Dampfphase bzw. mit HF-Dampf zum selektiven Entfernen des BPSG-Filmes 7a durchgeführt, wodurch der zylindrische Speicherknoten 14 erhalten wird. Dieser Behandlungsprozeß mit HF-Dampf wird unter einer solchen Bedingung durchgeführt, daß der Teil- bzw. Partialdruck von HF 600 Pa beträgt, der Teildruck von H_2O 300 Pa beträgt und die Behandlung für fünf Minuten durchgeführt wird. Unter dieser Bedingung beträgt eine Ätzrate des Siliziumoxidfilmes, der durch das CVD-Verfahren mit Atmosphärendruck gebildet ist, 1,0 nm/min (10 Å/min) und beträgt eine Ätzrate des BPSG-Filmes 1 $\mu\text{m}/\text{min}$. Daher ist es möglich, selektiv den BPSG-Film 7a zu ätzen, der als Kern des zylindrischen Abschnittes dient, ohne den Zwi-

schenschichtisoliervfilm 2, der aus BPSG gebildet ist, das in dem Isolierfilm 4 enthalten ist, unterhalb des zylindrischen Speicherknotens 14 zu ätzen.

Bei dem Behandlungsprozeß mit HF-Dampf wird, da der BPSG-Film 7, der die Marke 9 bildet, durch den zweiten leitenden Film 8b bedeckt ist, der BPSG-Film 7 nicht entfernt und es wird keine leitende Seitenwand auf der Oberfläche des BPSG-Filmes 7b gebildet, wodurch es möglich wird, einen durch Ablösen einer leitenden Seitenwand zur Zeit des Behandlungsprozesses mit HF-Dampf bedingten Ausbeuteabfall zu beschränken, der in der herkömmlichen Technik auftritt.

Übrigens kann das aus BPSG gebildete Material durch andere Isoliermaterialien zum Bilden des Zwischenschichtisoliervfilmes ersetzt werden. Weiterhin ist es selbstverständlich, das andere Komponenten durch Materialien ersetzt werden können, die eine ähnliche Eigenschaft zu den Komponenten aufweisen.

Beispiel 2

In dem Beispiel 1 ist die Form des Markenöffnungsabschnittes 5, der eine Ausrichtungsmarke oder eine Überlagerungsmarke wird, beispielhaft mit einem relativ großen Öffnungsdurchmesser derart dargestellt, daß die Öffnung nicht vollständig bei der folgenden Bildung des ersten leitenden Film 6b gefüllt wird.

In dem Beispiel 2 wird eine Halbleitervorrichtung beschrieben, bei der einer der Markenöffnungsabschnitte einen Öffnungsdurchmesser aufweist, der mit einem leitenden Film (entsprechend dem ersten leitenden Film 6b in Beispiel 1), der in dem folgenden Schritt zu bilden ist, gefüllt werden kann, und ein Satz von Öffnungen, die aus einer Mehrzahl von Markenöffnungsabschnitten gebildet sind und eine Justiermarke oder eine Überlagerungsmarke bilden, wird beschrieben.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht eines mit einer Marke in der Halbleitervorrichtung entsprechend dem Beispiel 2 gebildeten Abschnittes, wobei das Bezugszeichen 15 Markenöffnungsabschnitte in einer schlitz-ähnlichen Form, die in einem Isolierfilm 4 geöffnet sind, bezeichnet, wobei der Satz der Mehrzahl von Markenöffnungsabschnitten 15 eine Ausrichtungsmarke oder Überlagerungsmarke bildet. Das Bezugszeichen 6c bezeichnet einen ersten leitenden Film, der beispielsweise aus phosphordotiertem Polysilizium gebildet ist, der das Innere der Markenöffnungsabschnitte 15 füllt und der auf einer Oberfläche des Isolierfilmes 4 gebildet ist. Das Bezugszeichen 8c bezeichnet einen zylindrischen Abschnitt der beispielsweise aus phosphordotiertem Polysilizium gebildet ist, der eine Form des Umgebens des peripheren Abschnittes des ersten leitenden Filmes 6c aufweist und der sich in der vertikalen Richtung erstreckt, wobei der erste leitende Film 6c und der zylindrische Abschnitt 8c eine Marke 9 bilden. Die gleichen Bezugszeichen wie die, die für die Beschreibung des obigen verwendet wurden, bezeichnen die gleichen oder ähnliche Abschnitte.

In bzw. bei den Markenöffnungsabschnitten 15 sind eine Mehrzahl von Schlitzten, die sich in einer Richtung erstrecken, Seite an Seite angeordnet, wobei die Schlitzbreite von jeder Markenöffnung kleiner ist als das Zweifache der Summe der Filmdicke des ersten leitenden Filmes 6c und der Filmdicke eines BPSG-Filmes (entspricht dem BPSG-Film 7b in Beispiel 1), die in dem folgenden Schritt gebildet werden. Durch Bestimmen des ersten leitenden Filmes 6c und der Schlitzbreite der Markenöffnungsabschnitte 15 kann das Innere der Markenöffnungsabschnitte 15 in der Stufe, bei der der erste leitende Film 6c gebildet wird, vollständig gefüllt werden. Folglich ist es möglich, wie in Fig. 3

gezeigt ist, die Oberfläche des ersten leitenden Filmes 6c oberhalb des Markenöffnungsabschnittes 15 eben oder im wesentlichen eben zu bilden, wodurch es möglich wird, einen Abfall der Ausbeute, nachdem die folgenden Schritte beendet sind, zu beschränken, da eine aus einem leitenden Material gebildete Seitenwand, die die Schwierigkeit in der herkömmlichen Technik verursacht, nicht gebildet wird.

Als nächstes wird ein Herstellungsverfahren der in Fig. 3 gezeigten Halbleitervorrichtung mit Bezugs zu Fig. 4a-4f beschrieben.

Zuerst wird, wie in Fig. 4a gezeigt ist, ein Isolierfilm 4 auf einem Halbleitersubstrat 1, wie in Beispiel 1, gebildet. Dann werden ein Resistmuster 10a mit einem Muster der Form des Speicherknotenkontaktkloches 11 und ein Resistmuster 10c mit einem Muster der Form des Anordnens der Mehrzahl von Markenöffnungsabschnitten 15 gebildet, und der Isolierfilm 4 wird einem anisotropen Ätzen unter Verwendung der Resistmuster 10a und 10c als Ätzmaske derart ausgesetzt, daß eine Ausrichtungsmarke oder Überlagerungsmarke, die durch die Mehrzahl der Markenöffnungsabschnitte 15 hergestellt ist, und das Speicherknotenkontaktkloch 11 erhalten werden.

Weiter wird, wie in Fig. 4b gezeigt ist, ein erster leitender Film 6, der aus phosphordotiertem Polysilizium gebildet ist, derart durch ein LPCVD-Verfahren, nachdem die Resistmuster 10a und 10c entfernt sind, geschichtet bzw. gebildet, daß er eine Filmdicke von ungefähr 100,0-200,0 nm (1000-2000 Å) aufweist. Dann wird ein BPSG-Film 7 derart gebildet, daß er eine Filmdicke von ungefähr 400,0-800,0 nm (4000-8000 Å) in bzw. auf einer oberen Schicht des ersten leitenden Filmes 6 aufweist. Wenn der BPSG-Film 7 gebildet wird, wird die Oberfläche davon eben. In Fig. 4b ist beispielhaft ein Fall gezeigt, in dem die Markenöffnungsabschnitte 15 in dem Stadium, in dem der erste leitende Film 6 gebildet ist, vollständig gefüllt sind. Es ist jedoch möglich, die Markenöffnungsabschnitte 5 in einem Stadium des Bildens des BPSG-Filmes 7 in dem folgenden Schritt derart zu füllen, daß die Oberfläche eben gebildet wird. In Beispiel 2 ist es möglich, die Oberfläche eines Abschnittes des BPSG-Filmes 7b entsprechend einer Marke 9 zu bilden, wenn die Schlitzbreite der Markenöffnungsabschnitte 15 1 µm oder weniger beträgt, da die Filmdicke des ersten leitenden Filmes 6 derart gebildet ist, daß sie zumindest 100,0 nm (1000 Å) beträgt, die Filmdicke des BPSG-Filmes 7 derart gebildet ist, daß sie zumindest 400,0 nm (4000 Å) beträgt, und die Summe der Filmdicken so ist, daß sie zumindest 500,0 nm (5000 Å) beträgt, nachdem die Markenöffnungsabschnitte 15 geöffnet sind.

Weiterhin wird auf dem BPSG-Film 7 ein Resistmuster 12a mit einer Form eines Bodenoberflächenabschnittes des Speicherknotens 14 in einer Speicherzelle gebildet und ein Resistmuster 12b mit einer Form entsprechend der Marke 9 wird in einem Markenbereich gebildet.

Als nächstes werden, wie in Fig. 4c gezeigt ist, der BPSG-Film 7 und der erste leitende Film 6 aufeinanderfolgend einem anisotropen Ätzen unter Verwendung des Siliziumoxidfilmes 3 als Ätzstopper und der Resistmuster 12a und 12b als Ätzmaske geätzt, wodurch BPSG-Filme 7a bzw. 7b und erste leitende Filme 6a bzw. 6c mit den Formen entsprechend den entsprechenden Ätzmasken erhalten werden. Die Resistmuster 12a und 12b werden entfernt.

Weiterhin wird, wie in Fig. 4d gezeigt ist, ein zweiter leitender Film 8, der beispielsweise aus phosphordotiertem Polysilizium gebildet ist, derart durch ein LPCVD-Verfahren gebildet, daß die Filmdicke ungefähr 100,0-200,0 nm (1000-2000 Å) beträgt.

Weiterhin wird, wie in Fig. 4e gezeigt ist, die gesamte Oberfläche des zweiten leitenden Filmes 8 einem anisotro-

pen Ätzen derart ausgesetzt, daß aus phosphordotiertem Polysilizium gebildete Seitenwände an der Seite des BPSG-Filmes 7a und der Seite des ersten leitenden Filmes 6a und an der Seite des BPSG-Filmes 7b und an der Seite des ersten leitenden Filmes 6c, ein zylindrischer Abschnitt 8a des Speicherknotens speziell in dem Speicherzellenbereich und ein zylindrischer Abschnitt 8c, der die Marke 9 bildet, speziell in dem Markenbereich erhalten werden.

In diesem Stadium können die leitenden Materialien an der Oberfläche des BPSG-Filmes 7b vollständig entfernt werden.

Als nächstes werden, wie in Fig. 4f gezeigt ist, die BPSG-Filme 7a und 7b durch den in Beispiel 1 beschriebenen Behandlungsprozeß mit HF-Dampf entfernt, wodurch ein zylindrischer Speicherknoten 14 in dem Speicherzellenbereich erhalten wird und die Marke 9, die durch den ersten leitenden Film 6c und den zylindrischen Abschnitt 8c gebildet ist, in dem Markenbereich erhalten wird.

Fig. 5 ist eine Draufsicht der Marke 9 in Fig. 4f, wobei die Mehrzahl der Markenöffnungsabschnitte 15 mit der gleichen schlitzähnlichen Form Seite an Seite angeordnet sind.

Wenn der erste leitende Film 6a, der den Bodenoberflächenabschnitt des Speicherknotens und den Speicherknotenkontakt herstellt, und der BPSG-Film 7a, der gebildet ist, um als zylindrischer Kern zu dienen, gebildet werden, ist es möglich, die Oberfläche des BPSG-Filmes 7b durch Einstellen der Schlitzbreite der Markenöffnungsabschnitte 15 in dem Markenbereich auf einen kleineren Wert als das Zweifache der Summe der Filmdicken eben zu bilden.

Es wurde übrigens ein Beispiel oben beschrieben, bei dem die Schlitzbreite der Markenöffnungsabschnitte 5 μm beträgt. Es muß jedoch nicht gesagt werden, daß es ebenfalls möglich ist, die Schlitzform auf ein für die Ausrichtung notwendiges Muster zu ändern.

Beispiel 3

In dem Beispiel 2 ist die Ausrichtungsmarke oder die Überlagerungsmarke ein Satz der Mehrzahl von Öffnungsabschnitten 15 in einer schlitzähnlichen Form. Der Unterschied zwischen dem Beispiel 3 und dem Beispiel 2 ist, daß die Form der Markenöffnungsabschnitte eine Größe entsprechend der Form der Speicherknotenkontakte, die die Speicherzelle bilden, in dem Beispiel 3 aufweist.

Fig. 6a ist eine Draufsicht einer Marke 9 in einem Stadium, bei dem ein zylindrischer Abschnitt 8c gebildet ist. Das Bezugszeichen 6d entspricht dem ersten leitenden Film 6c in dem Beispiel 2, der ein Film zum Füllen der Öffnungsabschnitte der Markenöffnungsbereiche 16a in der Form des Kontaktloches ist. Die Bezugszeichen, die schon beschrieben wurden, bezeichnen gleiche oder ähnliche Abschnitte.

Eine Mehrzahl von Markenöffnungsabschnitten 16a sind Seite an Seite angeordnet und bilden die Marke in einer insgesamt rechteckigen Form. Im Fall eines 64M-DRAM ist der Durchmesser des Kontaktloches derart gebildet, daß er eine Größe von 0,2 μm bis 0,3 μm aufweist und ein zulässiger Fehler beträgt $\pm 0,05 \mu\text{m}$ oder weniger. Daher ist das Innere der Markenöffnungsabschnitte 16a vollständig aufgefüllt und die Oberfläche des BPSG-Filmes wird in einem Stadium des Bildens des ersten leitenden Filmes 6d und des BPSG-Filmes, der ein Kern wird, wenn der zylindrische Abschnitt des Speicherknotens in dem folgenden Schritt gebildet wird, eben, wodurch eine aus einem leitenden Material gebildete Seitenwand nicht auf der Oberfläche des BPSG-Filmes 7b in dem in Fig. 4e gezeigten Stadium gebildet wird.

Folglich wird die leitende Seitenwand nicht abgelöst, sogar obwohl der BPSG-Film, der als Kern benutzt wird, wenn

der zylindrische Abschnitt des Speicherknotens gebildet wird, durch den Behandlungsprozeß mit HF-Dampf entfernt wird, wodurch ein Abfall der Ausbeute verhindert werden kann.

Weiterhin entspricht in Fig. 6a die Form der Markenöffnungsabschnitte 16a der Form des Speicherknotenkontaktes. Es ist jedoch, wie in Fig. 6b gezeigt ist, durch Bilden eines Grabens bzw. einer Rille mit einer Öffnungsbreite entsprechend dem Öffnungsdurchmesser des Speicherknotenkontaktloches in einer vorbestimmten Form, wobei in der Figur eine rechteckige Form als Markenöffnungsabschnitt 16b als Beispiel dargestellt ist, ebenfalls möglich, eine Öffnung im Stadium des Bildens des ersten leitenden Filmes 6 und des BPSG-Filmes 7 in dem folgenden Schritt vollständig aufzufüllen und die Oberfläche davon eben zu bilden. Daher wird, sogar obwohl ein Behandlungsprozeß mit HF-Dampf durchgeführt wird, wenn der BPSG-Film entfernt wird, eine leitende Seitenwand nicht abgelöst, wodurch ein Abfall der Ausbeute verhindert werden kann.

Weiterhin kann eine Ausrichtung mit hoher Genauigkeit oder eine Überlagerungsgenauigkeitskontrolle mit hoher Genauigkeit durchgeführt werden, da die Mikroöffnung mit einem Öffnungsdurchmesser (oder einer Öffnungsbreite) so klein wie das Kontaktloch als Markenöffnungsabschnitt 16a oder 16b gebildet wird, wodurch die Genauigkeit der Abmessungen wie in einer Speicherzelle kontrolliert werden können.

Beispiel 4

In den obigen Beispielen 1 bis 3 werden die Markenöffnungsabschnitte 5, 15 und 16 durch Öffnungslöcher in dem Isolierfilm 4 in dem Markenbereich gleichzeitig mit der Öffnung des Speicherknotenkontaktloches 11 in dem Speicherzellenbereich gebildet, und die Tiefe der Öffnungen, die die Markenöffnungsabschnitte erzeugen, entsprechen der Filmdicke des Isolierfilmes 4, nämlich der Tiefe des Speicherknotenkontaktloches 11.

Das Beispiel 4 ist ein Fall, bei dem die Abmessung in der Tiefenrichtung der Öffnungen, die die Justiermarke oder die Überlagerungsmarke bilden, kleiner ist als die Abmessung in der Tiefenrichtung des Speicherknotenkontaktloches.

Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht des Markenbereiches der Halbleiterspeichervorrichtung entsprechend dem Beispiel 4, wobei das Bezugszeichen 6e einen ersten leitenden Film, der in einem Markenöffnungsabschnitt 18, der dünner ist als das Speicherknotenkontaktloch, geschichtet bzw. gebildet ist, und dieser erste leitende Film wird gleichzeitig mit der Bildung eines leitenden Filmes, der den Speicherknotenkontakt und einen Bodenabschnitt eines zylindrischen Speicherknotens in dem Speicherzellenbereich bildet, gebildet.

Das Bezugszeichen 17 bezeichnet einen Stoppfilm, der in dem Zwischenschichtisolierfilm 2 gebildet ist, der ein Ätzstopp wird, wenn der Markenöffnungsabschnitt 18 geöffnet wird. Bezugszeichen, die schon beschrieben wurden, bezeichnen gleiche oder ähnliche Abschnitte.

In Fig. 7 ist die Marke durch Einbetten eines Teiles davon in einen oberen Abschnitt der Öffnung gebildet, da der Markenöffnungsabschnitt 18 nicht derart gebildet ist, daß er den Isolierfilm 4 durchdringt, und die Tiefe des Markenöffnungsabschnittes entspricht einer Tiefe eines Teiles des Isolierfilmes 4, das oberhalb des Stoppfilmes 17 gebildet ist. Folglich wird die Oberfläche des ersten leitenden Filmes 6e, der die Marke 9 bildet, relativ eben und die Oberfläche eines Filmes, der einem BPSG-Film, der als Kern eines zylindrischen Abschnittes des Speicherknotens diente, entspricht und der darauf zu bilden ist, wird ebenfalls relativ eben ge-

bildet. Folglich wird eine Seitenwand, die aus einem leitenden Material gebildet ist, nicht auf der Oberfläche des BPSG-Filmes in dem folgenden Schritt gebildet. Daher ist es möglich, ein Abfall der Ausbeute in dem Herstellungsprozeß der Halbleitervorrichtung zu beschränken.

Als nächstes wird ein Herstellungsverfahren der Halbleitervorrichtung mit der Marke 9, die in Fig. 7 gezeigt ist, mit Bezug zu Fig. 8 beschrieben.

Zuerst wird, wie in Fig. 8a gezeigt ist, ein Stoppfilm 17, der aus dotiertem Polysilizium gebildet ist, in einem Zwischenschichtisolierfilm 2, der aus BPSG gebildet ist, in dem Markenbereich gebildet. Der Stoppfilm 17 kann beispielsweise durch Bemustern eines leitenden Materials, das in einem Schritt des Bildens einer Wortverdrahtung oder einer Bitverdrahtung (nicht gezeigt) zu bilden ist, erhalten werden. Es ist ebenfalls möglich, den Stoppfilm 17 neu zu bilden. Beispielsweise wird der Stoppfilm 17 derart angeordnet, daß die Filmdicke eines oberhalb des Stoppfilmes 17 angeordneten Teiles des Isolierfilmes 4 in einem Stadium, bei dem der Zwischenschichtisolierfilm 2, der aus BPSG gebildet ist, der Stoppfilm 17 und ein Siliziumoxidfilm 3 gebildet sind, 100,0 nm (1000 Å) wird.

Als nächstes wird ein Markenöffnungsabschnitt 18 in dem Markenbereich gleichzeitig mit der Öffnung eines Speicherknotenkontaktloches 11 gebildet. Zu dieser Zeit wird ein Ätzen auf der Oberfläche des Stoppfilmes 17 gestoppt, und der Markenöffnungsabschnitt 18 mit einer Tiefe von ungefähr 100,0 nm (1000 Å) von der Oberfläche des Isolierfilmes 4 wird geöffnet.

Als nächstes werden, wie in Fig. 8b gezeigt ist, die für das Öffnen des Kontaktloches verwendeten Resistmuster 10a und 10b entfernt, und ein erster leitender Film 6, der aus Phosphor dotiertem Polysilizium gebildet ist, wird durch ein LPCVD-Verfahren derart gebildet, daß er eine Filmdicke von ungefähr 100,0–200,0 nm (1000–2000 Å) aufweist.

Weiterhin wird ein BPSG-Film 7 derart gebildet, daß er eine Filmdicke von ungefähr 400,0–800,0 nm (4000–8000 Å) aufweist. Zu dieser Zeit ist eine in dem Markenbereich an der Oberfläche des BPSG-Filmes 7 gebildete Stufe relativ klein, nämlich kleiner als 100,0 nm (1000 Å).

Danach werden beispielsweise eine Photomaske und ein Halbleitersubstrat 1 unter Verwendung des Markenöffnungsabschnittes in dem Markenbereich als Ausrichtungsmarke zum Bemustern eines Resistmusters 12a entsprechend einem Bodenabschnitt des Speicherknotens und eines Resistmusters 12b entsprechend einem Bereich des Bedeckens des Markenöffnungsabschnittes 18 in dem Markenbereich in dem BPSG-Film 7 registriert.

Weiterhin werden, wie in Fig. 8c gezeigt ist, der BPSG-Film 7 und der erste leitende Film 6 einem anisotropen Ätzen unter Verwendung der Resistmuster 12a und 12b als Ätzmaske derart ausgesetzt, daß die BPSG-Filme 7a, 7b und die ersten leitenden Filme 6a, 6b entsprechend den Formen der Resistmuster erhalten werden. Dann werden die Resistmuster 12a und 12b entfernt.

Als nächstes wird, wie in Fig. 8d gezeigt ist, phosphordotiertes Polysilizium derart durch ein LPCVD-Verfahren abgeschieden, daß eine Filmdicke von ungefähr 100,0 nm–200,0 nm (1000–2000 Å) erhalten wird, wodurch ein zweiter leitender Film 8 erhalten wird.

Weiterhin wird, wie in Fig. 8e gezeigt ist, der zweite leitende Film einem anisotropen Ätzen ausgesetzt, wodurch eine zylindrische Seitenwand 14 durch Bilden eines zylindrischen Abschnittes 8a, der auf der Seite des ersten leitenden Filmes 6a und der Seite des BPSG-Filmes 7a in einer seitenwandähnlichen Form in dem Speicherzellenbereich abgeschieden ist, erhalten wird und gleichzeitig die Marke 9 durch Bilden eines zylindrischen Abschnittes 8c, der auf der

Seite des ersten leitenden Filmes 6e und der Seite des BPSG-Filmes 7b in einer seitenwandähnlichen Form in dem Markenbereich abgeschieden ist, erhalten wird.

Zu dieser Zeit wird auf der Oberfläche des BPSG-Filmes 7b eine Stufe, entsprechend der Tiefe der Öffnung des Markenöffnungsabschnittes 18 erzeugt, wobei die maximale Größe der Stufe in diesem Fall ungefähr 100,0 nm (1000 Å) beträgt. Obwohl es von einem Neigungswinkel dieses Oberflächenstufenabschnittes abhängt, wann der zweite leitende Film 8 an diesem Stufenabschnitt in einer seitenwandähnlichen Form zurückgelassen wird, kann der zweite leitende Film 8 durch Durchführen des anisotropen Ätzens bezüglich des zweiten leitenden Filmes 8 unter einer Bedingung des Durchführens eines Überätzens von 100,0 nm (1000 Å) oder mehr vollständig entfernt werden, wodurch eine Bildung der leitenden Seitenwand auf dem BPSG-Film 7b, die einen Abfall der Ausbeute verursacht, beschränkt werden kann.

Als nächstes wird, wie in Fig. 8f gezeigt ist, der BPSG-Film 7a, der ein Kern des zylindrischen Speicherknotens 14 ist, durch Anwenden des Behandlungsprozesses mit HF-Dampf entfernt, und gleichzeitig wird der BPSG-Film 7b in dem Markenbereich entfernt, wodurch die Ausrichtungsmarke oder die Überlagerungsmarke, die in Fig. 7 gezeigt ist, erhalten werden kann.

Wie oben beschrieben wurde, wird entsprechend dem Beispiel 4 der Stoppfilm 17 in dem Isolierfilm 4 als ein Ätzstopper derart gebildet, daß die Tiefe der Öffnung des Markenöffnungsabschnittes 18 in dem Schritt des Öffnens des Markenöffnungsabschnittes 18 gleichzeitig mit dem Bilden des Speicherknotenkontaktloches 11 klein wird. Folglich ist es, sogar obwohl der Markenöffnungsabschnitt 18 gleichzeitig mit dem Öffnen des Speicherknotenkontaktloches 11 geöffnet wird, möglich, den Markenöffnungsabschnitt 18 derart zu bilden, daß er flach wird und daß die Oberflächenform des oberhalb des Markenöffnungsabschnittes 18 gebildeten BPSG-Filmes 7b im wesentlichen eben wird, wodurch es für den zweiten leitenden Film 8 schwierig wird, als Seitenwand auf der Oberfläche des BPSG-Filmes 7b zu verbleiben, wenn die leitende Seitenwand als zylindrischer Abschnitt 8a des zylindrischen Speicherknotens 14 gebildet wird. Weiterhin wird der zweite leitende Film 8 einem Überätzen in Abhängigkeit der Öffnungstiefe des Markenöffnungsabschnittes 18 ausgesetzt, wodurch ein Verunreinigungsstoff des leitenden Filmes nicht in dem BPSG-Film 7 verbleibt, wodurch ein Abfall der Ausbeute beschränkt werden kann.

In diesem Beispiel 4 ist ein Fall beschrieben, bei dem der Markenöffnungsabschnitt 18 durch eine einzelne, relativ große Öffnung gebildet ist. Es muß jedoch nicht gesagt werden, daß der Markenöffnungsabschnitt durch einen Satz einer Mehrzahl von relativ kleinen Öffnungen gebildet werden kann. Speziell kann die Form des Markenöffnungsabschnittes 18 effektiv in einem Fall verwendet werden, bei dem die Oberfläche der Öffnung eine so große Größe aufweist, daß die Oberfläche in einem Stadium des Bildens des ersten leitenden Filmes 6e und des BPSG-Filmes 7b, die beide oberhalb des Markenöffnungsabschnittes gebildet sind, nicht eben ist.

Ebenfalls ist das phosphordotierte Polysilizium beispielsweise als das Material beschrieben, das den Stoppfilm 17 bildet. Es ist jedoch nicht auf phosphordotiertes Polysilizium beschränkt und andere Materialien, wie zum Beispiel Polyzid und ein Siliziumnitridfilm, können verwendet werden, solange es ein Material mit einem Selektivitätsverhältnis von drei oder mehr zur Zeit des Durchführens des Ätzens zum Öffnen des Speicherknotenkontaktloches 11 ist.

1. Halbleitervorrichtung mit einem Markenöffnungsabschnitt (5), mit
einem ersten leitenden Film (6b) und einem BPSG-Film (7b), die nacheinander auf der Innenwand und der Bodenoberfläche des Markenöffnungsabschnittes (5) gebildet sind, und
einem zweiten leitenden Film (8b), der die Oberfläche des BPSG-Filmes (7b) bedeckt.
2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, bei der die maximale Größe der Öffnung in dem Markenöffnungsabschnitt (5) die gleiche ist oder größer als das Zweifache der Summe der Filmdicke des ersten leitenden Filmes (6b) und der Filmdicke des BPSG-Filmes (7b).
3. Halbleitervorrichtung mit einem Markenöffnungsabschnitt, der aus einem einzelnen Mikroöffnungsmuster (15) oder einem Satz von mehreren Mikroöffnungsmustern (15) gebildet ist, mit
einem ersten leitenden Film (6c), der auf der Innenwand und der Bodenoberfläche des Mikroöffnungsmusters (15) gebildet ist, und
einem zweiten leitenden Film (8c) in einer zylindrischen Form, der derart gebildet ist, daß er die äußere Peripherie des ersten leitenden Filmes (6c) umgibt und sich in der vertikalen Richtung erstreckt, wobei die Größe der Öffnung des Mikroöffnungsmusters (15) die gleiche ist oder kleiner als das Zweifache der Größe des zweiten leitenden Filmes (8c) in der Höhenrichtung.
4. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 3, bei der das Mikroöffnungsmuster (15) derart gebildet ist, daß es eine Größe entsprechend einem in der identischen Halbleitervorrichtung gebildeten Kontaktloch aufweist.
5. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei der das Mikroöffnungsmuster (15) eine schlitzähnliche Form aufweist.
6. Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung mit
einem Schritt des Bildens eines Isolierfilmes (2) auf einem Substrat (1) mit einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich, einem Schritt des Öffnens eines Kontaktloches (11), das den Isolierfilm (2) in dem ersten Bereich durchdringt, und des Öffnens eines Markenöffnungsabschnittes (5) in dem zweiten Bereich, einem Schritt des Bildens des ersten leitenden Filmes (6), mit dem das Kontaktloch (11) gefüllt wird, einem Schritt des Bildens eines BPSG-Filmes (7) auf dem ersten leitenden Film (6),
einem Schritt des Bildens einer Ätzmaste (12, 12b) auf dem BPSG-Film (7) in einem das Kontaktloch (11) bedeckenden Bereich und in einem den Markenöffnungsabschnitt (5) bedeckenden Bereich, einem Schritt des Bemusterns des BPSG-Filmes (7) und des ersten leitenden Filmes (6) durch ein anisotropes Ätzen unter Verwendung der Ätzmasten (12a, 12b) und des Entferns der Ätzmasten (12a, 12b),
einem Schritt des Bildens eines zweiten leitenden Filmes (8) durch ein CVD-Verfahren,
einem Schritt des Bemusterns einer Maske (13) in einem Bereich, der den Markenöffnungsabschnitt (5) bedeckt,
einem Schritt des Erhaltens einer aus dem zweiten leitenden Film (8), der auf der Seite des BPSG-Filmes (7) und der Seite des ersten leitenden Filmes (6a) in dem ersten Bereich abgeschieden ist, gebildeten Seitenwand (8a) durch ein anisotropes Ätzen des zweiten leitenden

- Filmes (8) unter Verwendung der Maske (13) als Ätzmaste und des gleichzeitigen Entferns eines in dem Bereich ohne der Maske (13) in dem zweiten Bereich vorhandenen Teiles des zweiten leitenden Filmes (8),
einem Schritt des Entferns der Maske (13) und
einem Schritt des selektiven Entferns des BPSG-Filmes (7a) in dem ersten Bereich durch einen Behandlungsprozeß mit HF in der Dampfphase, wobei der erste leitende Film (6a) und die Seitenwand (8a) in dem ersten Bereich einen zylindrischen Speicherknoten (14) bilden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Markenöffnung (5) in dem zweiten Bereich als Ausrichtungsmarke verwendet wird, wenn die Ätzmasten (12a, 12b) in dem Bereich, der das Kontaktloch (11) in dem BPSG-Film (7) bedeckt, und in dem Bereich, der den Markenöffnungsabschnitt (5) bedeckt, gebildet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem der Markenöffnungsabschnitt (5) als eine Überlagerungsmarke für eine Kontrolle der Überlagerungsgenauigkeit verwendet wird.
9. Herstellungsverfahren einer Halbleitervorrichtung mit
einem Schritt des Bildens eines Isolierfilmes (2) auf einem Substrat (1) mit einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich, einem Schritt des Öffnens eines Kontaktloches (11), das den Isolierfilm (2) in dem ersten Bereich durchdringt, und eines Markenöffnungsabschnittes (5) in dem zweiten Bereich,
einem Schritt des Bildens eines ersten leitenden Filmes (6), mit dem das Kontaktloch (11) gefüllt wird,
einem Schritt des Bildens eines BPSG-Filmes (7) mit einer ebenen Oberfläche auf dem ersten leitenden Film (6),
einem Schritt des Bildens einer Ätzmaste (12a, 12b) auf dem BPSG-Film (7) in einem Bereich, der das Kontaktloch (11) bedeckt, und in einem Bereich, der den Markenöffnungsabschnitt (5) bedeckt,
einem Schritt des Bemusterns des BPSG-Filmes (7) und des ersten leitenden Filmes (6) durch ein anisotropes Ätzen unter Verwendung der Ätzmasten (12a, 12b) und des Entferns der Ätzmasten (12a, 12b)
einem Schritt des Bildens eines zweiten leitenden Filmes (8) durch ein CVD-Verfahren,
einem Schritt des Bildens von aus dem zweiten leitenden Film (8) gebildeten Seitenwänden (8a, 8c) auf den Seiten des BPSG-Filmes (7a, 7b) und den Seiten des ersten leitenden Filmes (6a, 6c) in dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich durch Durchführen eines anisotropen Ätzens des zweiten leitenden Filmes (8) und einem Schritt des Entferns des BPSG-Filmes (7) durch einen Behandlungsprozeß mit HF in der Dampfphase, wobei der erste leitende Film (6a) und die Seitenwand (8a) in dem ersten Bereich einen zylindrischen Speicherknoten (14) bilden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem der Markenöffnungsabschnitt (5) durch eine einzelne schlitzförmige Öffnung, eine Mehrzahl von schlitzförmigen Öffnungen, ein einzelnes Mikroöffnungsmuster oder eine Mehrzahl von Mikroöffnungsmustern gebildet ist, und
die Breite des Schlitzes der schlitzförmigen Öffnung oder die Öffnungsgröße des Mikroöffnungsmusters in einer Draufsicht derart eingestellt wird, daß sie kleiner wird als das Zweifache der Summe der Filmdicke des ersten leitenden Filmes (6) und der Filmdicke des BPSG-Filmes (7).

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem das Mikro-
öffnungsmuster (15) derart gebildet wird, daß es eine
dem Kontaktloch (11) in der identischen Halbleitervor-
richtung entsprechende Größe aufweist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei
dem die Markenöffnung in dem zweiten Bereich als
Ausrichtungsmarke verwendet wird, wenn die Ätzmas-
ken (12a, 12b) in dem Bereich, der das Kontaktloch
(11) in dem BPSG-Film (7) bedeckt, und in dem Be-
reich, der den Markenöffnungsabschnitt (15) bedeckt,
gebildet werden.

13. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche
9 bis 12, bei dem der Markenöffnungsabschnitt (15) als
eine Überlagerungsmarke für eine Kontrolle einer
Überlagerungsgenauigkeit verwendet wird.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

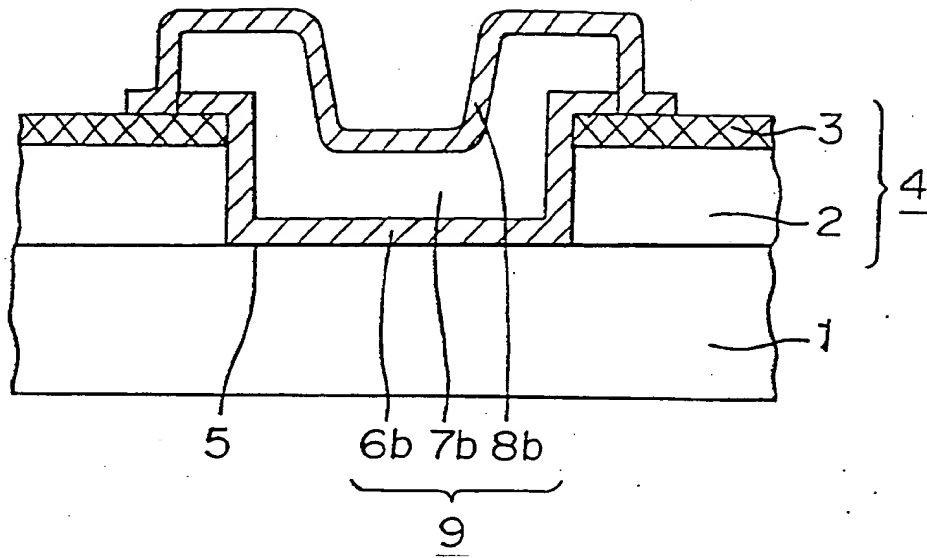
50

55

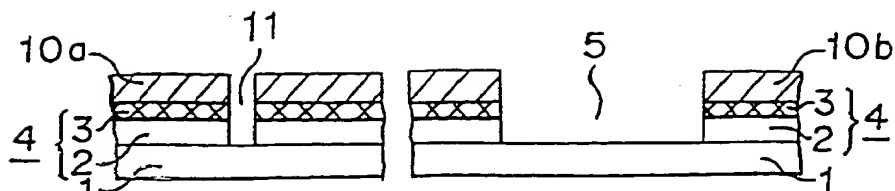
60

65

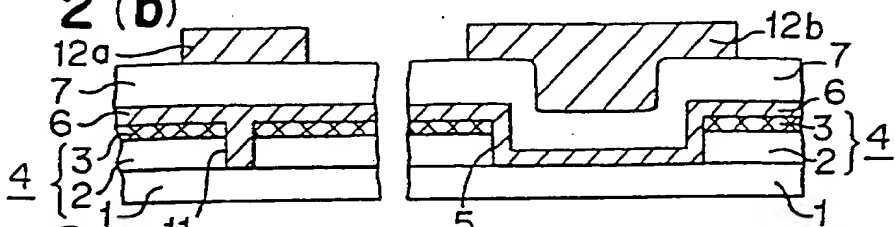
FIGUR 1



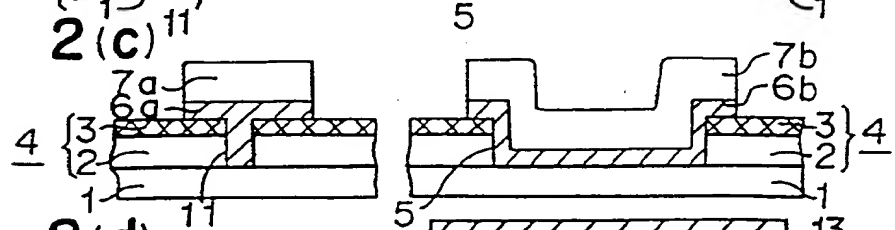
FIGUR 2 (a)



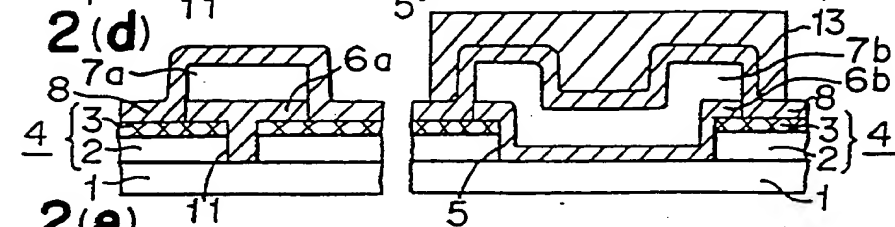
FIGUR 2 (b)



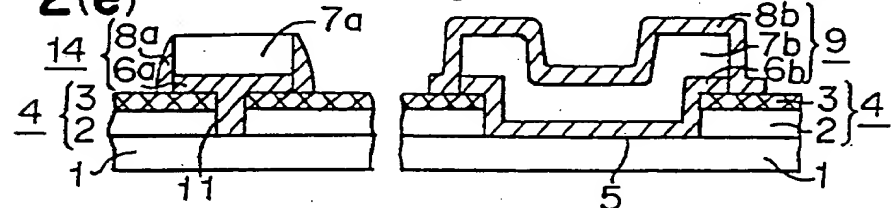
FIGUR 2 (c)



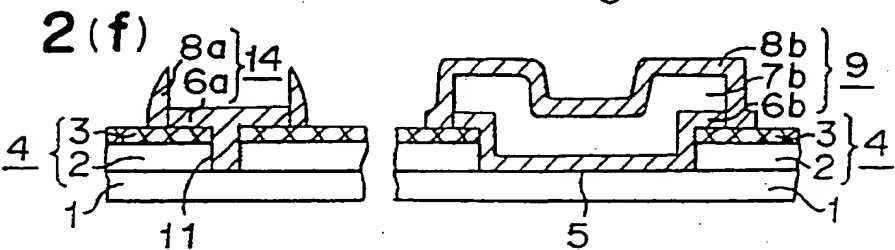
FIGUR 2 (d)



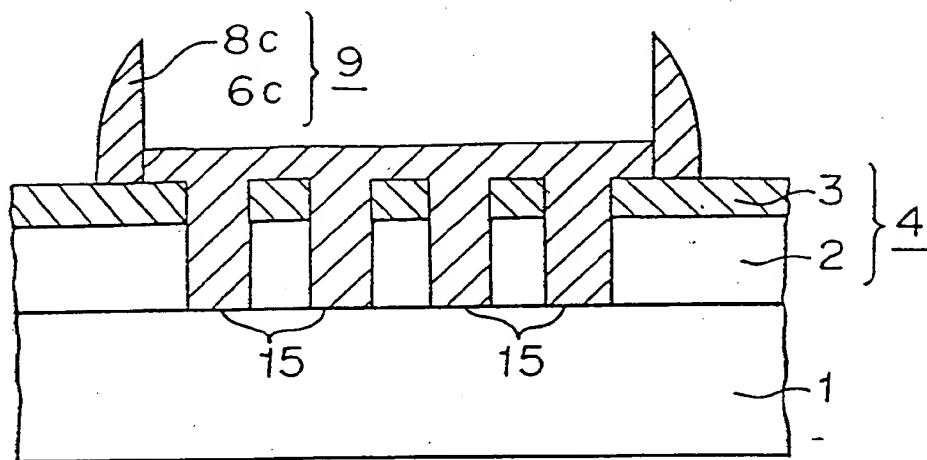
FIGUR 2 (e)



FIGUR 2 (f)

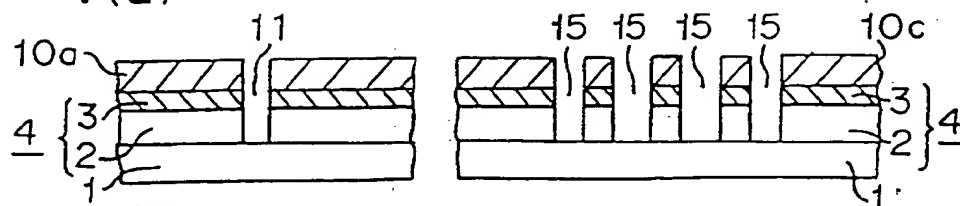


FIGUR 3



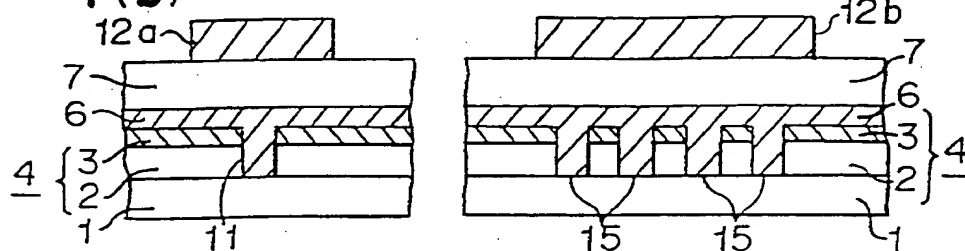
FIGUR

4(a)



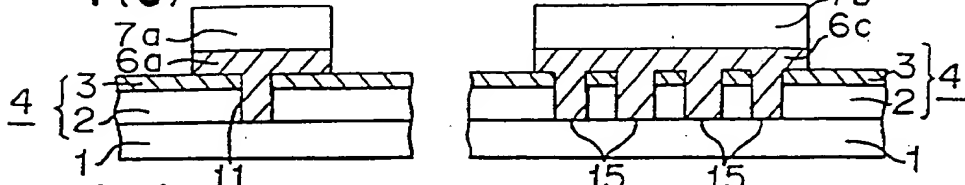
FIGUR

4(b)



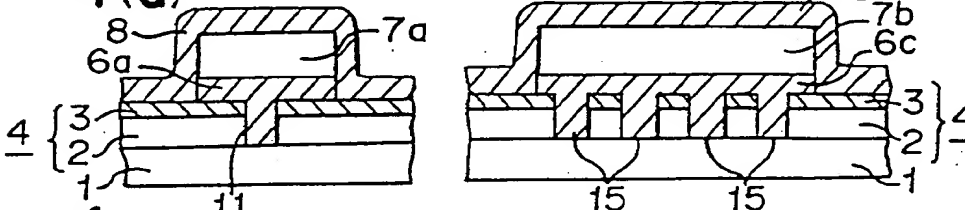
FIGUR

4(c)



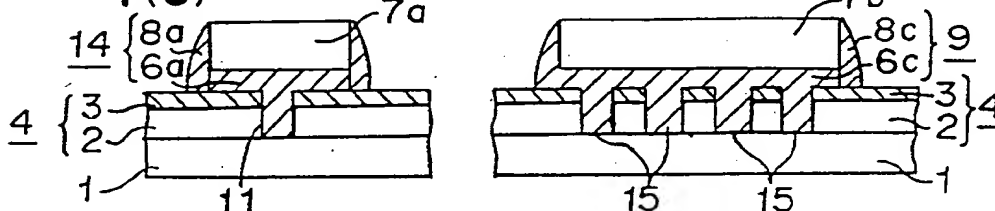
FIGUR

4(d)



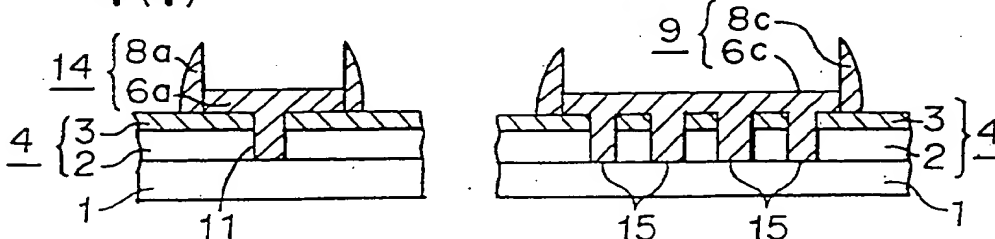
FIGUR

4(e)

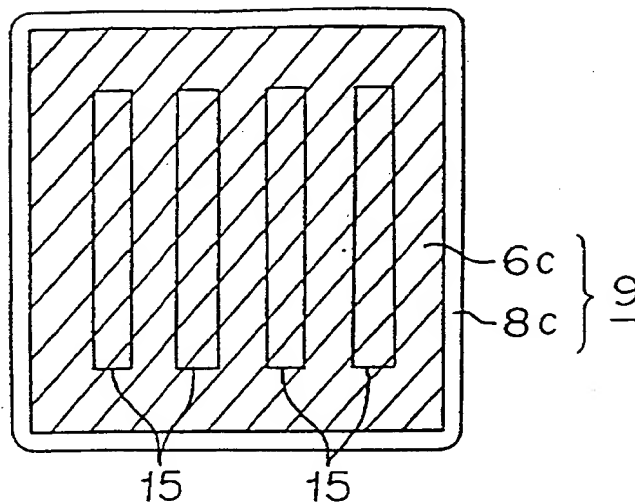


FIGUR

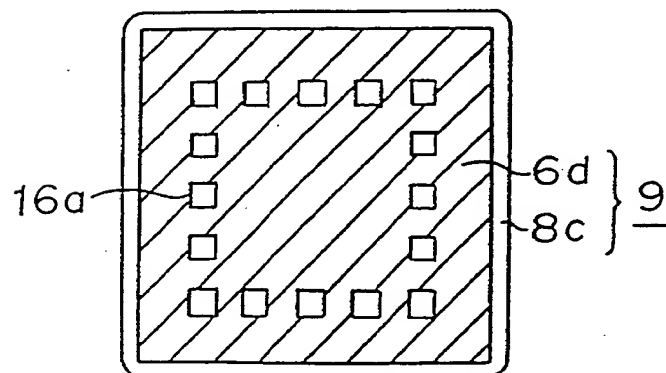
4(f)



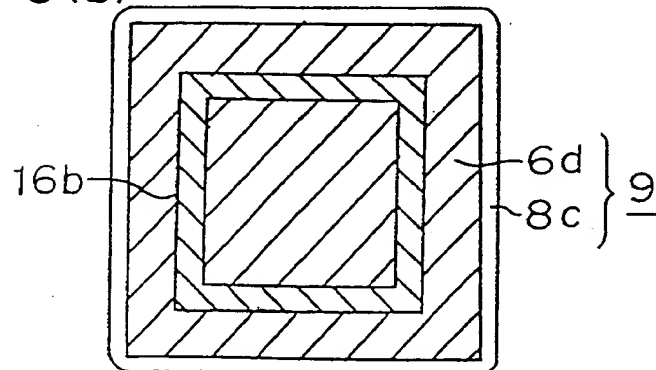
FIGUR 5



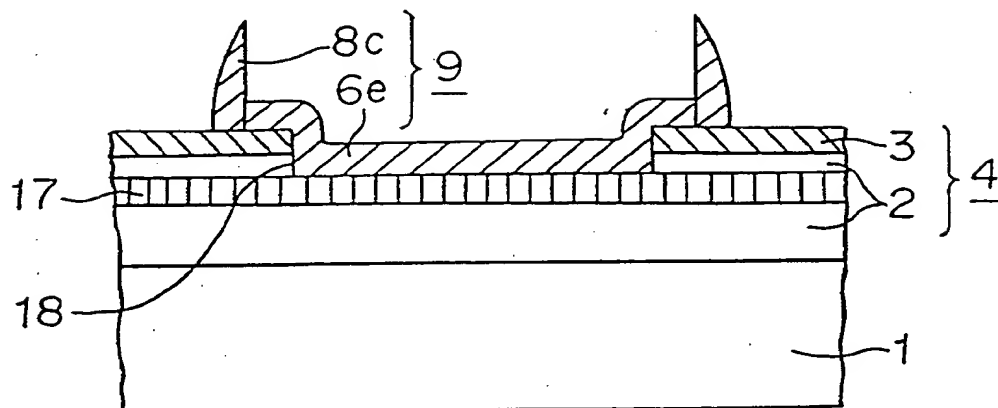
FIGUR 6 (a)



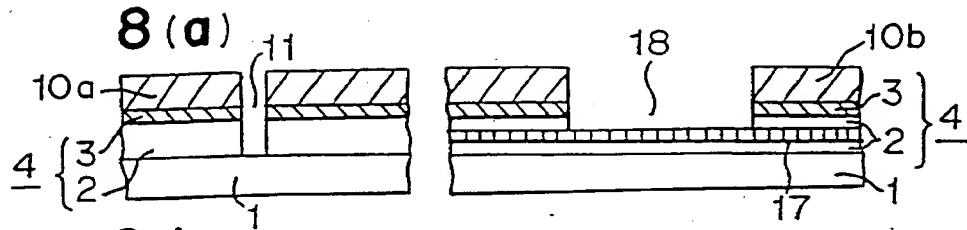
FIGUR 6 (b)



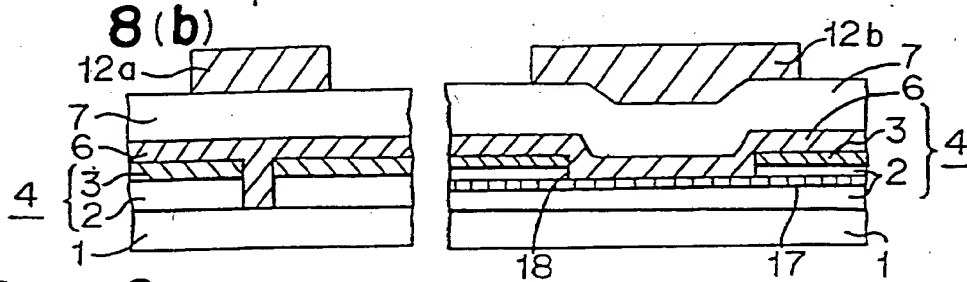
FIGUR 7



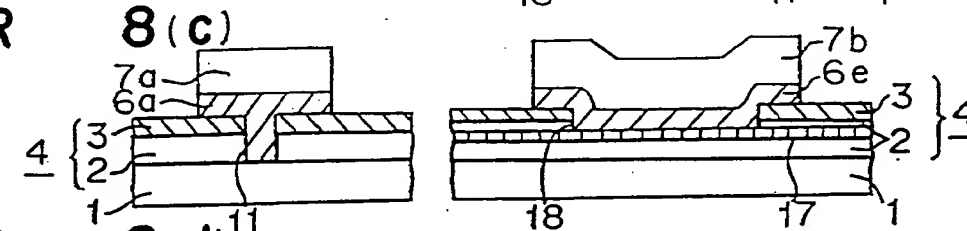
FIGUR



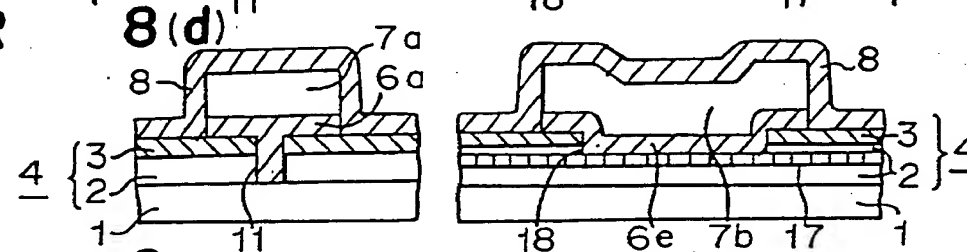
FIGUR



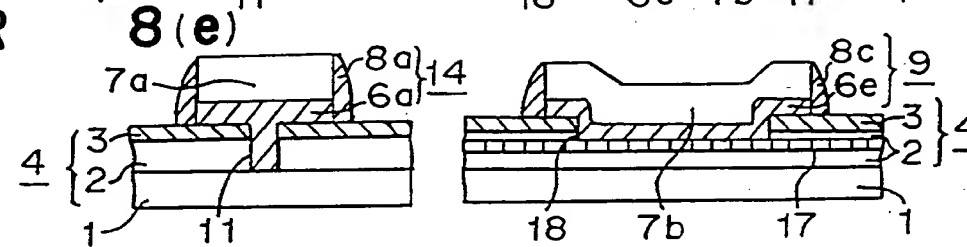
FIGUR



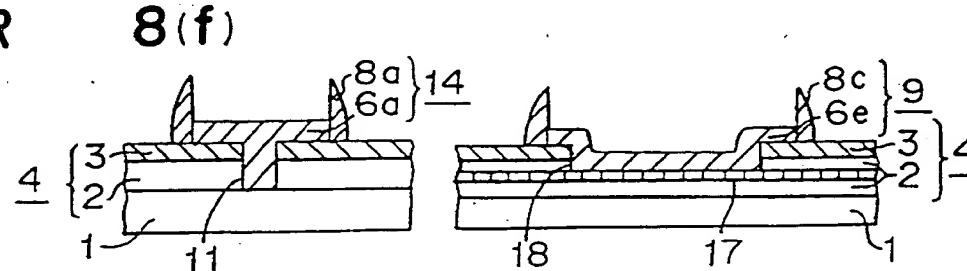
FIGUR



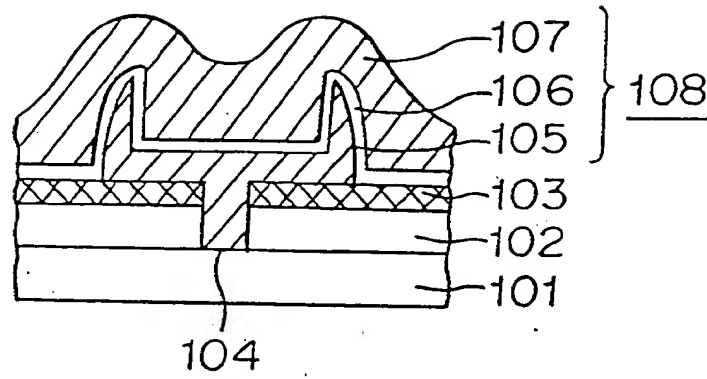
FIGUR



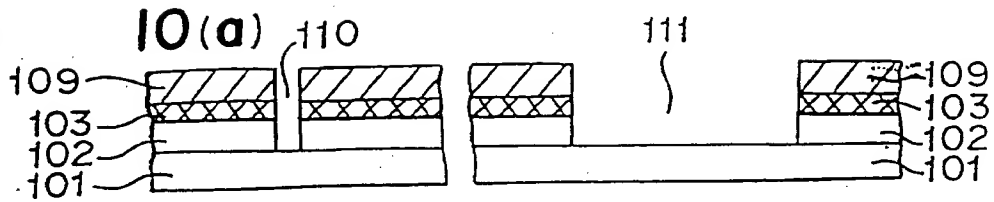
FIGUR



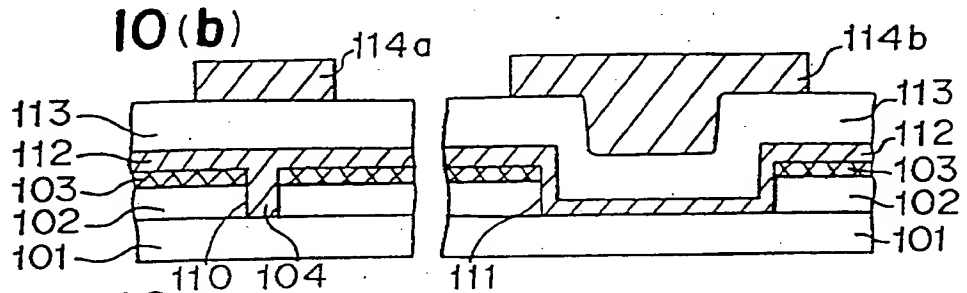
FIGUR 9



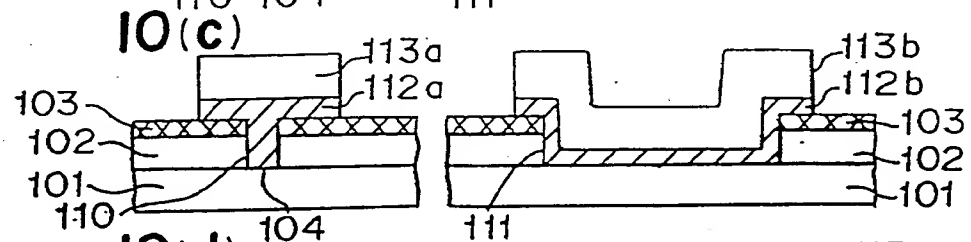
FIGUR



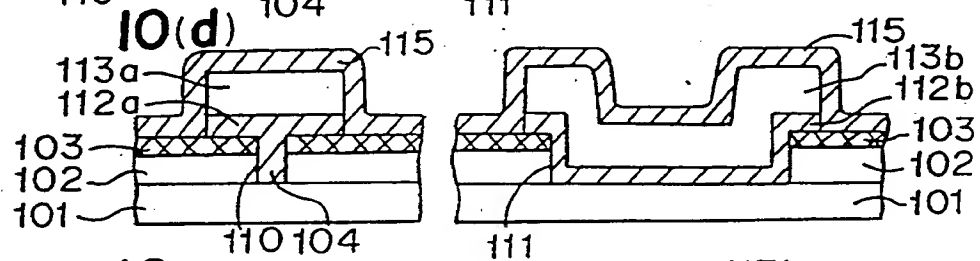
FIGUR



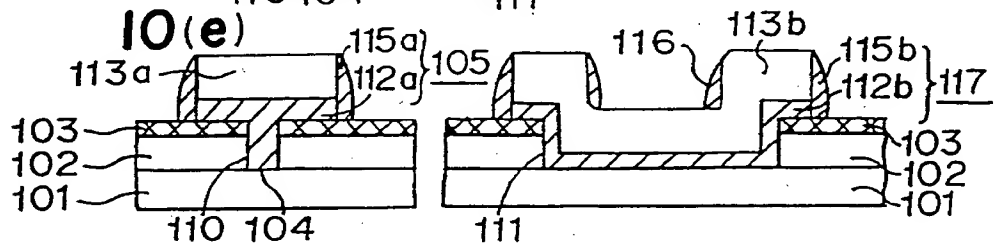
FIGUR



FIGUR



FIGUR



FIGUR

